

(Partial translation of Japanese patent application laid-open No.
H8-154083)

As for a correlation value S32, the comparison with a threshold value is performed in a power comparator 33. If the correlation value S32 is more than the threshold value, both phase difference information and correlation value S32 are recorded in the search controller 34.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-154083

(43)公開日 平成8年(1996)6月11日

(51)Int.Cl.⁶

H 0 4 J 13/04

H 0 4 L 7/00

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

C

H 0 4 J 13/ 00

G

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平6-293061

(22)出願日 平成6年(1994)11月28日

(71)出願人 000000295

沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

(72)発明者 武尾 幸次

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気
工業株式会社内

(72)発明者 佐藤 慎一

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気
工業株式会社内

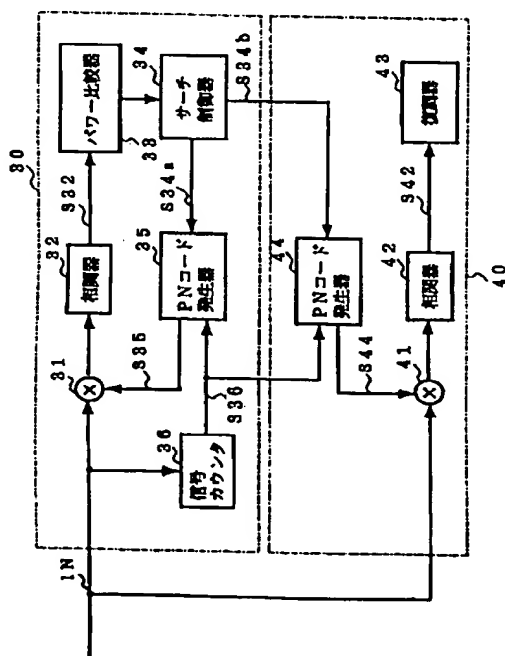
(74)代理人 弁理士 柿本 恭成

(54)【発明の名称】 符号分割多元接続受信装置

(57)【要約】

【目的】 高性能の符号分割多元接続受信装置を実現する。

【構成】 乗算器31は受信信号INとPNコードS35とをチップ毎に乗算を行う。相関器32は乗算器31の乗算結果を累積して相関値S32を算出する。パワー比較器33は相関値S32と閾値との比較を行う。サーチ制御器34は相関値S32及び相関値S32に対応する位相差情報をPNコードS35の全位相空間において記録した後、記録された位相差情報から受信信号INのPNコードとPNコードS35との同期位置に対応する位相差情報S34bを選択する。乗算器41は受信信号INと第2のPNコードS44とをチップ毎に乗算を行う。相関器42は乗算器41の乗算結果を累積して相関値S42を算出する。復調器43は相関値S42を位相補正して受信信号INの復調を行う。



本発明の実施例の符号分割多元接続受信装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 スペクトル拡散によって変調された信号を同一周波数帯域内に多重化して通信を行う符号分割多元接続通信方式に基づく移動通信システムの受信側に設けられる符号分割多元接続受信装置において、一定のチップ列パターンで構成され、コード長毎に繰り返される第1の疑似コードとベースバンド帯域での受信信号とを該各チップ毎に乗算する第1の乗算手段と、前記受信信号のパルスをチップ毎にカウントし、前記第1の疑似コードのコード長でクリアするカウント手段と、位相差情報及び前記カウント手段のカウント値に基づき位相をずらしながら前記第1の疑似コードを逐次発生する第1の疑似コード発生手段と、前記第1の乗算手段の乗算結果を累積して前記受信信号と前記第1の疑似コードとの相関度を表す第1の相関値を算出する第1の累積手段と、前記第1の相関値と閾値との比較を行い該第1の相関値が該閾値以上のとき、該相関値を出力する比較手段と、前記カウント手段のカウント値と前記第1の疑似コードのチップ番号との差分を前記受信信号に含まれる疑似コードと前記受信側が発生した疑似コードとの位相差情報とし、前記比較手段から出力された相関値に対応する位相差情報の次の位相差情報を前記第1の疑似コード発生手段へ送出すると共に前記第1の疑似コードの全位相空間において前記閾値以上となる該相関値及び該相関値に対応する位相差情報を記録した後、該記録された位相差情報から前記受信信号中の疑似コードと前記受信側が発生した疑似コードとの同期位置に対応する位相差情報を選択する選択手段と、前記選択手段で選択された同期位置に対応する位相差情報及び前記カウント手段のカウント値に基づいた位相において第2の疑似コードを発生する第2の疑似コード発生手段と、前記受信信号と第2の疑似コードとをチップ毎に乗算する第2の乗算手段と、前記第2の乗算手段の乗算結果を累積して前記受信信号と前記第2の疑似コードとの相関度を表す第2の相関値を算出する第2の累積手段と、前記第2の相関値を位相補正して復調を行う復調器とを、備えたことを特徴とする符号分割多元接続受信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、符号分割多元接続 (Code Division Multiple Access、以下、CDMAという) 通信方式に基づく移動通信システムにおける受信側での符号分割多元接続受信装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、このような分野の技術としては、

例えば、次のような文献に記載されるものがあった。

文献：寺田和男著、「デジタル移動通信技術」、初版、1988、2、25、日本工業技術センター発行、p.125
前記文献に記載されたCDMA通信では、送信側と受信側とで同一の疑似ランダム信号 (Pseudo Noise、以下、PNコードという) を用いてデータの拡散及び逆拡散を行うので、受信信号に含まれるPNコードと受信局が発生するPNコードとの同期が重要になる。つまり、受信信号に含まれるPNコードと受信局内で発生されるPNコードとが一致した時にのみ正確に復調される。このため、CDMA通信の受信側では、通信の初期において正確なPNコードの同期位置をつかむ必要があり、同期捕捉回路がこれを行う。尚、PNコードとは、+1又は-1の値をもつ数が連続する数列であり、該+1又は-1の値をとる時間幅をチップ (chip) という。

【0003】同期捕捉回路では、受信信号にPNコードを1チップ毎に乗算し、加算することにより相関値が得られる。理想的な状態では、受信信号のPNコードと受信局が発生したPNコードとが一致した時にのみ高い相関値が得られ、1チップでも外れると相関値は0に近くなる。実際の同期捕捉回路では、受信信号のPNコードと受信局が発生したPNコードとの位相をずらしながら相関を取り、相関値が閾値を越えた位置を同期位置として、その同期位置に対応する位相で復調を行う。位相をずらす方法としては、例えばマッチドフィルタのように一定のPNコードで待ち受ける方法や、スライディング相関のように受信局が発生するPNコードの位相をずらしていく方法等がある。同期位置が微変動する可能性があるときは、遅延ロックループ (Delay Lock Loop、以下、DLLという) 等の位相追従回路を用いる。

【0004】図2は、従来の符号分割多元接続受信装置の一構成例を示すブロック図である。この符号分割多元接続受信装置は、同期捕捉回路10及び復調回路20で構成されている。同期捕捉回路10は、乗算器11、相関器12、パワー比較器13、サーチ制御器14、及びPNコード発生器15を備えている。乗算器11は、受信信号INとPNコードS15とをそれぞれ第1の入力端子及び第2の入力端子から入力してPNコードS15のチップ毎に乗算を行う機能を有している。乗算器11の出力側は相関器12の入力側に接続されている。相関器12は、乗算器11からの乗算結果を累積して受信信号INとPNコードS15との相関度を表す相関値S12を算出する機能を有している。相関器12の出力側は、パワー比較器13の入力側に接続されている。パワー比較器13は、相関値S12と閾値との比較を行い、相関値S12が該閾値以上のとき、相関値S12を出力する機能を有している。パワー比較器13の出力側は、サーチ制御器14の入力側に接続されている。

【0005】サーチ制御器14は、相関値S12がパワー比較器13から入力されたとき同期が得られたと判定

して制御信号S14を出力し、PNコード発生器15で発生されるPNコードS15の位相を固定する機能を有している。サーチ制御器14の出力側は、PNコード発生器15の入力側に接続されている。PNコード発生器15はPNコードS15を出力し、制御信号S14が入力されたとき位相が固定されたPNコードS15を出力する機能を有している。PNコード発生器15の出力側は、乗算器11の第2の入力端子に接続されている。復調回路20は、乗算器21、相関器22、及び復調器23を備えている。乗算器21は、受信信号INとPNコードS15とをそれぞれ第1の入力端子及び第2の入力端子から入力して乗算を行う機能を有している。乗算器21の出力側は相関器22の入力側に接続されている。相関器22は、乗算器21の乗算結果を累積して受信信号INとPNコードS15との相関度を表す相関値S22を出力する機能を有している。相関器22の出力側は、復調器23の入力側に接続されている。復調器23は、相関値S22を位相補正して受信信号INを復調する機能を有している。尚、同期捕捉回路10及び復調回路20は、プログラム制御されるデジタル・シグナル・プロセッサ(Digital Signal Processor、以下、DSPという)で構成することも可能である。

【0006】次に、図2の動作を説明する。同期捕捉回路10では、受信信号INは、乗算器11によりPNコードS15がチップ毎に乗算され、その乗算結果が相関器12で累積されて相関値S12が得られる。パワー比較器13は、相関値S12と閾値との比較を行う。サーチ制御器14は、パワー比較器13からの比較結果を基に同期捕捉回路10の制御を行う。即ち、相関値S12が閾値未満の場合、マッチドフィルタではそのまま相関を続行し、スライディング相関であれば、PNコード発生器15のPNコードS15の位相をずらしながら相関を続行する。相関値S12が閾値以上になった場合、同期が得られたとして、サーチ制御器14は、PNコード発生器15で発生されるPNコードS15の位相を固定し、同期捕捉動作を終了させる。復調回路20では、同期捕捉動作の終了と同時に復調を開始する。即ち、同期位置での位相に固定されたPNコードS15と受信信号INとを乗算器21を用いて掛け合わせ、相関器22で相関をとり、復調器23で復調を行う。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の図2の符号分割多元接続受信装置では、次のような課題があった。即ち、移動通信では、一般に送信側から送信された無線信号は建物等の反射を受けてマルチパスとなり、受信側に到達する。このため、受信側では、同期位置が複数存在することになるが、従来の同期捕捉方法では、相関値S12が閾値以上となった瞬間に同期がとれたことになり、捕捉動作が終了するので、それ以降に更に高い相関値が得られる同期位置が存在していても検出

が不可能になる。しかし、相関値が高いほど信号のSN比が良く、データの信頼性が高くなるので、より高性能の受信装置を実現するには、より高い相関値が得られる同期位置を検出する必要がある。又、マルチパス信号の伝搬位相及び遅延時間を補正して復調器で足し合わせ、より大きいパワーを得るレイク(RAKE)という方法を適用した場合、従来の同期捕捉方法では各マルチパス毎に同期捕捉回路が必要になり、回路規模が大きくなる。例えば3つのマルチパスを加算する場合、3つの同期捕捉回路を用意し、各々別の同期位置を探索することになる。

【0008】

【課題を解決するための手段】第1の発明は、前記課題を解決するために、スペクトル拡散によって変調された信号を同一周波数帯域内に多重化して通信を行う符号分割多元接続通信方式に基づく移動通信システムの受信側に設けられる符号分割多元接続受信装置において、次のような手段を設けている。即ち、一定のチップ列パターンで構成され、コード長毎に繰り返される第1のPNコードとベースバンド帯域での受信信号とを該各チップ毎に乗算する第1の乗算手段と、前記受信信号のバースをチップ毎にカウントし、前記第1のPNコードのコード長でクリアするカウント手段と、位相差情報及び前記カウント手段のカウント値に基づき位相をずらしながら前記第1のPNコードを逐次発生する第1のPNコード発生手段と、前記第1の乗算手段の乗算結果を累積して前記受信信号と前記第1のPNコードとの相関度を表す第1の相関値を算出する第1の累積手段と、前記第1の相関値と閾値との比較を行い該第1の相関値が該閾値以上のとき、該相関値を出力する比較手段と、前記カウント手段のカウント値と前記第1のPNコードのチップ番号との差分を前記受信信号に含まれるPNコードと前記受信側が発生したPNコードとの位相差情報とし、前記比較手段から出力された相関値に対応する位相差情報の次の位相差情報を前記第1のPNコード発生手段へ送出すると共に前記第1のPNコードの全位相空間において前記閾値以上となる該相関値及び該相関値に対応する位相差情報を記録した後、該記録された位相差情報から前記受信信号のPNコードと前記受信側が発生したPNコードとの同期位置に対応する位相差情報を選択する選択手段とが、設けられている。

【0009】更に、この符号分割多元接続受信装置には、前記選択手段で選択された同期位置に対応する位相差情報及び前記カウント手段のカウント値に基づいた位相において第2のPNコードを発生する第2のPNコード発生手段と、前記受信信号と第2のPNコードとをチップ毎に乗算する第2の乗算手段と、前記第2の乗算手段の乗算結果を累積して前記受信信号と前記第2のPNコードとの相関度を表す第2の相関値を算出する第2の累積手段と、前記第2の相関値を位相補正して復調を行

う復調器とが、備えられている。

【0010】

【作用】本発明によれば、以上のように符号分割多元接続受信装置を構成したので、受信信号は、第1の乗算手段により第1のPNコードとチップ毎に乗算される。第1の乗算手段の乗算結果が第1の累積手段により累積され、受信信号と第1のPNコードとの相関度を表す第1の相関値になる。第1の相関値は比較手段により閾値と比較され、第1の相関値が閾値以上のとき、該相関値は比較手段から出力される。一方、前記受信信号のパルスはカウント手段によりチップ毎にカウントされ、第1のPNコードのコード長でクリアされる。前記第1のPNコードは、第1のPNコード発生手段により位相差情報及びカウント手段のカウント値に基づき位相をずらしながら発生される。選択手段により、比較手段から出力された相関値に対応する位相差情報の次の位相差情報が第1のPNコード発生手段へ送出されると共に、第1のPNコードの全位相空間において閾値以上の該相関値及び該相関値に対応する位相差情報が記録された後、該記録された位相差情報から受信信号のPNコードと受信側が

発生したPNコードとの同期位置に対応する位相差情報が選択される。

【0011】次に、第2のPNコードは、第2のPNコード発生手段により、選択手段で選択された同期位置に対応する位相差情報及びカウント手段のカウント値に基づき位相をずらしながら発生される。受信信号は、第2の乗算手段により第2のPNコードとチップ毎に乗算され、第2の乗算手段の乗算結果は、第2の累積手段により累積されて受信信号と第2のPNコードとの相関度を表す第2の相関値として算出される。第2の相関値は復調器により位相補正されて復調される。そのため、前記選択手段では、受信信号に含まれるPNコードと受信側が発生したPNコードとの的確な同期位置の選択が可能となる。更に、選択手段は、複数の同期位置の選択を行うので、容易にRAKEシステムに適用できる。従って、前記課題を解決できるのである。

【0012】

【実施例】図1は、本発明の実施例を示す符号分割多元接続受信装置の一構成例を示すブロック図である。この符号分割多元接続受信装置は、同期捕捉回路30及び復調回路40で構成されている。同期捕捉回路30は、第1の乗算手段である乗算器31、第1の累積手段である相関器32、比較手段であるパワー比較器33、選択手段であるサーチ制御器34、第1の疑似コード発生手段であるPNコード発生器35、及びカウント手段である信号カウンタ36を備えている。乗算器31は、受信信号INと+1又は-1の値をもつ数例えば128個連続する数列である第1のPNコードS35とを第1の入力端子及び第2の入力端子からそれぞれ入力してPNコードS35のチップ毎に乗算を行う機能を有している。

乗算器31の出力側は相関器32の入力側に接続されている。相関器32は、乗算器31の乗算結果を累積して相関値S32を算出する機能を有している。相関器32の出力側は、パワー比較器33の入力側に接続されている。パワー比較器33は、相関値S32と閾値との比較を行う機能を有している。パワー比較器33の出力側は、サーチ制御器34の入力側に接続されている。ここで、PNコードS35が例えば128チップで構成され、PNコードS35の最初から順番にチップ番号1〜128が付与されているものとする。

【0013】サーチ制御器34では、信号カウンタ36のカウント値とPNコードS35のチップ番号との差分を受信信号INに含まれるPNコードとPNコードS35との位相差情報とし、相関値S32に対応する位相差情報の次の位相差情報S34aをPNコード発生器35へ送出すると共に相関値S32及び相関値S32に対応する位相差情報をPNコードS35のチップ番号1〜128に対応する全位相空間において記録した後、記録された位相差情報から受信信号INのPNコードとPNコードS35との同期位置に対応する位相差情報S34bを選択する機能を有している。サーチ制御器34の第1の出力端子は、PNコード発生器35の第1の入力端子に接続されている。PNコード発生器35は、位相差情報S34a及びカウント手段36のカウント値に基づき位相をずらしながら前記PNコードS35を発生する機能を有している。PNコード発生器35の出力側は、乗算器31の第2の入力端子に接続されている。信号カウンタ36の入力側には受信信号INが入力するようになっている。信号カウンタ36は、受信信号INのパルスをチップ毎にカウントし、PNコードS35のコード長でクリアする機能を有している。信号カウンタ36の出力側は、PNコード発生器35の第2の入力端子に接続されている。

【0014】復調回路40は、第2の乗算手段である乗算器41、第2の累積手段である相関器42、復調器43、及び第2の疑似コード発生手段であるPNコード発生器44を備えている。乗算器41は、受信信号INと第2のPNコードS44とをそれぞれ第1の入力端子及び第2の入力端子から入力してチップ毎に乗算を行う機能を有している。乗算器41の出力側は相関器42の入力側に接続されている。相関器42は、乗算器41の乗算結果を累積して受信信号INとPNコードS44との相関度を表す第2の相関値S42を算出する機能を有している。相関器42の出力側は、復調器43の入力側に接続されている。PNコード発生器44の第1の入力端子には、サーチ制御器34の第2の出力端子が接続されている。PNコード発生器44の第2の入力端子には、信号カウンタ36の出力側が接続されている。PNコード発生器44は、サーチ制御器34からの位相差情報S34b及び信号カウンタ36からのカウント値S36に

基づき位相をずらしながらPNコードS44を発生する機能を有している。PNコード発生器44の出力側は、乗算器41の第2の入力端子に接続されている。尚、同期捕捉回路30及び復調回路40は、プログラム制御されるDSPで構成されている。

【0015】次に、図1の動作を説明する。まず、スライディング相関法を用いた場合の動作を説明する。同期捕捉回路30では、受信信号INは、乗算器31によりPNコードS35とチップ毎に乗算され、その乗算結果が相関器32で累積されて相関値S32が得られる。信号カウンタ36は、受信信号INが1チップ入力される毎にカウントアップされ、PNコード長でクリアされる。例えばPNコード長をnとすると、信号カウンタ値CNは、CN1～CNnの繰り返しとなる。ここで、受信信号INに含まれるPNコードのチップ列の各チップの番号を最初から順番にPNコードアドレスRPN1～RPNnとする。PNコード発生器35は、サーチ制御器34から送られる位相情報S34a及び信号カウンタ36から送られる受信信号カウンタ値S36に基づきPNコードS35を発生する。

【0016】受信信号IN中のPNコードの位置は、同期捕捉中は特定不能であるが、信号カウンタ値CN及びPNコードアドレスはPNコード長nでクリアされるので、その位置関係は常に一定となる。即ち、信号カウンタ値CNm ($1 \leq m \leq n$) においてPNコードアドレスRPN1が始まっているとすると、カウント値CNがカウントアップされて再び信号カウンタ値CNmになると、同様に受信信号INのPNコードアドレスも再びRPN1になる。この時の信号カウンタ値CNiとPNコードアドレスRPNjとの位相差PHRはカウント値CNiを基準にすると、

$$PHR = CNi - RPNj = m - 1$$

で示され、この位相差PHRは通信中は不変である。例えば、 $m = 30$ とすると、

$$PHR = m - 1 = 29$$

となり、この位相差PHRが保持される。

【0017】サーチ制御器34は、相関値を調査したい位相差情報PHをPNコード発生器35へ送り、PNコード発生器35では、信号カウンタ値CNに基づきPNコードS35を発生する。即ち、相関を行いたい位相の位相差情報PHをPHiとし、信号カウンタ値の現在のカウンタ値をCNkとすると、

$$APN = CNk - PHi$$

となるPNコードアドレスから始まるPNコードを発生する。PNコードアドレスAPN及び信号カウンタ値CNは共に1チップ毎に更新され、PNコード長nでクリアされるので、位相差情報PHiは、相関中は不変である。相関が終わった時点で、サーチ制御器34は位相差情報PHiを更新する。

【0018】サーチ制御器34が位相差情報PHiをP

H1～PHnの範囲で更新すると、全位相空間で同期判定調査を行うことになる。信号カウンタ値CNmにおいて、PNコードアドレスRPN1が始まっているとすると、

$$PHi = m - 1$$

の時、つまり、位相差情報PHiが位相差PHRと同一の値の時、同期がとれることになる。相関値S32は、パワー比較器33において閾値との比較が行われる。相関値S32が閾値以上であれば、サーチ制御器34において、位相差情報及び相関値S32が共に記録され、次に相関を行う位相差情報S34aをPNコード発生器35へ送出する。相関値S32が閾値以下であれば、そのまま次の相関へ移行する。サーチ制御器34は、PNコードS35の全位相空間において同期調査を行った後で同期位置の選定を行う。1つの同期位置を選択する場合、相関値が最大のものを選択したり、或いは相関値が高いものを3つ選択し、それらの中で位相差が中間のものを選択する等の方法がある。又、複数の同期位置を選択することもできる。又、特定の位相空間のみを目標に同期判定調査を行うことにより、同期捕捉時間を短縮させることも可能となる。

【0019】一方、マッチドフィルタ法では、PNコード発生器35が一定のPNコードS35を発生するので、PNコード発生器35内において、信号カウンタ値CNから位相情報を計算し、サーチ制御器34に知らせる。サーチ制御器34では、その位相情報及び相関値S32を記録し、全位相空間での調査が終わった時点で同期位置の選択に移る。ここで、PNコード発生器35がPNコードアドレスRPN1～RPNp ($1 \leq p \leq n$) なるPNコードを常に発生するとすると、RPN1で示されるPNコードと乗算を行う信号のカウンタ値をCNkとすると、位相差情報PHiは、

$$PHi = k - 1$$

となる。kを1～nとすると、PNコードS35の全位相空間での同期判定調査が行われる。

【0020】同期捕捉回路30の同期捕捉終了と同時に、復調回路40では復調が開始される。復調回路40には、同期捕捉回路30内のサーチ制御器34から受信信号INのPNコードとPNコードS35との同期位置に対応する位相差情報S34bが送られる。復調回路40内のPNコード発生器44は、位相差情報S34b及び信号カウンタ値S36に応じてPNコードS44を発生する。即ち、同期位置での位相差情報をPHmaxとすると、

$$APN = CNk - PHmax$$

となるPNコードアドレスから始まるPNコードS44を発生する。受信信号IN内のPNコードアドレスと信号カウンタ値との位相差は不変であり、信号カウンタ36の信号カウンタ値S36はPNコード発生器35、44に共通に入力するので位相差関係は保持され、PNコ

ード発生器 4 4 から発生される PN コード S 4 4 と受信信号 I N とが乗算器 4 1 で乗算され、相関器 4 2 で相関がとられて復調器 4 3 で復調される。従って、同期捕捉回路 3 0 で得られた同期位置での復調が行われる。

【0021】更に、RAKE システムにおいて、受信信号 I N の PN コードと PN コード S 3 5 との複数の同期位置での復調を行う場合は、復調回路 4 0 を複数用意し、サーチ制御器 3 4 で各復調回路に複数の同期位置に対応する位相差情報をそれぞれ与えることにより行われる。そのため、1 つの同期捕捉回路のサーチ制御器で一括して同期位置の選定を行うので、制御が容易になる。以上のように、本実施例では、サーチ制御器 3 4 が、PN コード S 3 5 の全位相空間において受信信号 I N の PN コードと PN コード S 3 5 との同期調査を行った後で同期位置の選定を行うので、最大の相関値に対応する同期位置の選択が可能となる。更に、サーチ制御器 3 4 は、複数の同期位置の選択ができるので、RAKE システムへの適用が容易になる。

【0022】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明によれば、選択手段が、第 1 の PN コードの全位相空間において、受信信号に含まれる PN コードと受信側が発生し

た PN コードとの同期調査を行った後で同期位置の選定を行うので、的確な同期位置の選択が可能となる。更に、選択手段は、複数の同期位置の選択を行うので、容易に RAKE システムに適用できる。

【図面の簡単な説明】

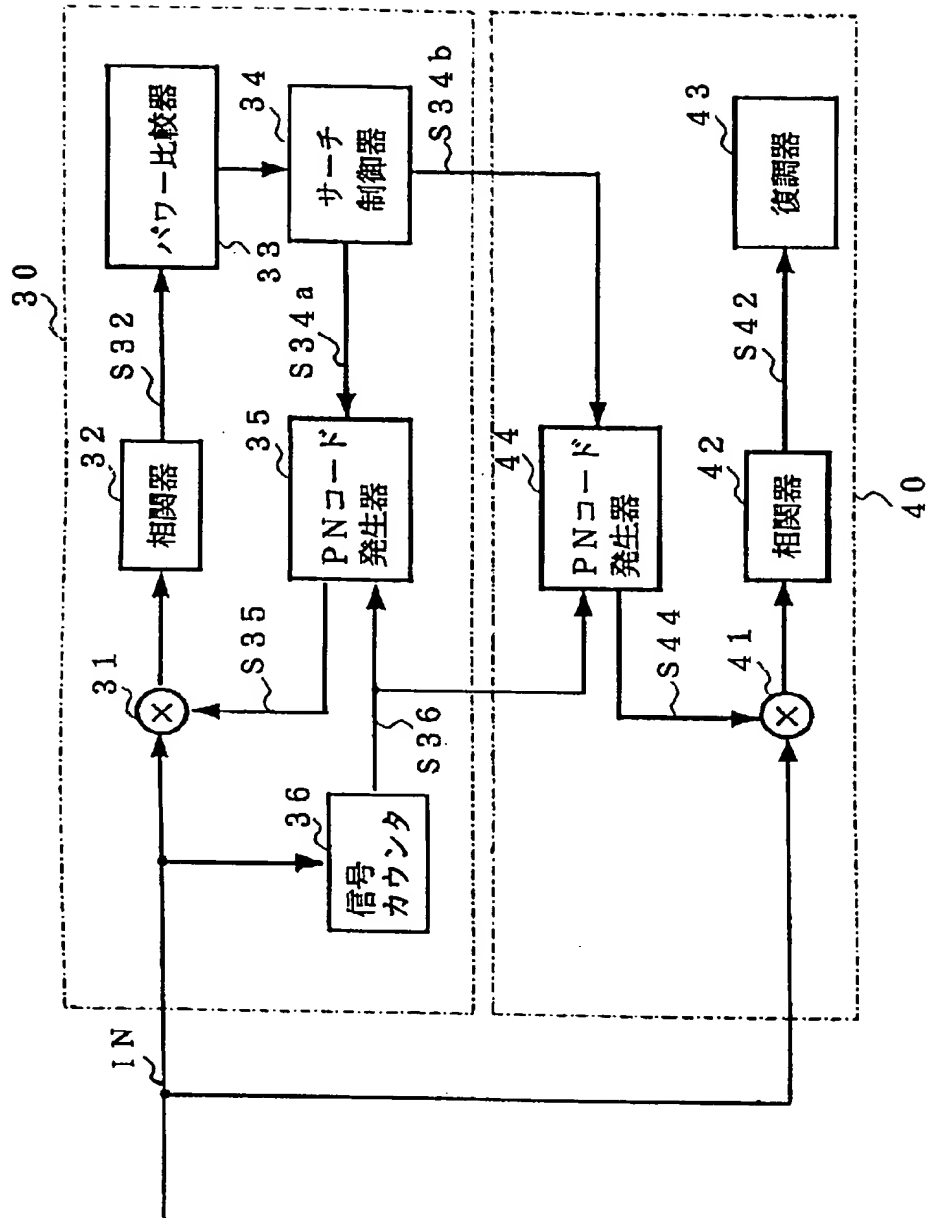
【図 1】本発明の実施例の符号分割多元接続受信装置のブロック図である。

【図 2】従来の符号分割多元接続受信装置のブロック図である。

10 【符号の説明】

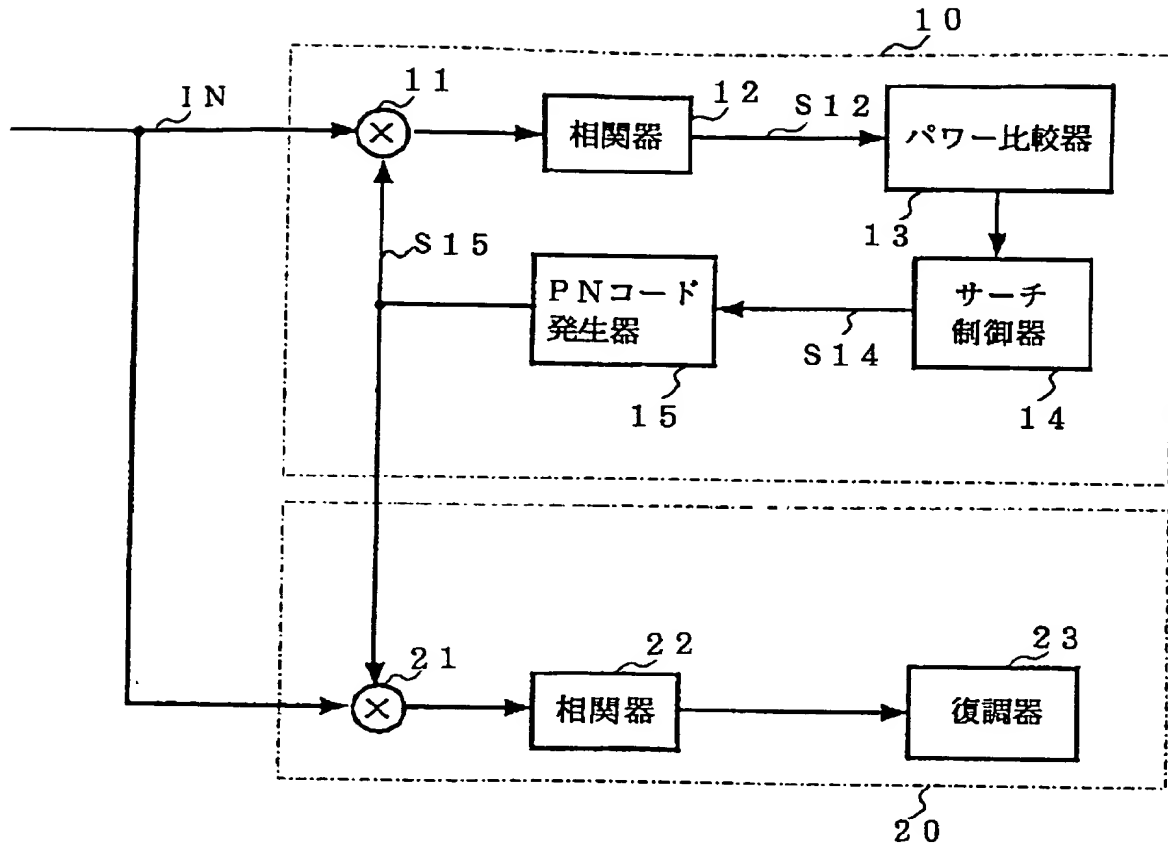
3 1, 4 1	乗算器 (乗算手段)
3 2, 4 2	相関器 (累積手段)
3 3	パワー比較器 (比較手段)
3 4	サーチ制御器 (選択手段)
3 5, 4 4	PN コード発生器 (疑似コード発生手段)
3 6	信号カウンタ (カウンタ手段)
4 3	復調器

【図1】



本発明の実施例の符号分割多元接続受信装置

【図2】



従来の符号分割多元接続受信装置